

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07213572 A**

(43) Date of publication of application: 15 . 08 . 95

(51) Int. Cl.

A61H 7/00
A61H 7/00
(21) Application number: **06007273**

(22) Date of filing: 26 . 01 . 94

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD**(72) Inventor: **KITANO HITOSHI
YANOSAKA MASAMI
HOJO TSUKASA**(54) **MASSAGING APPARATUS**

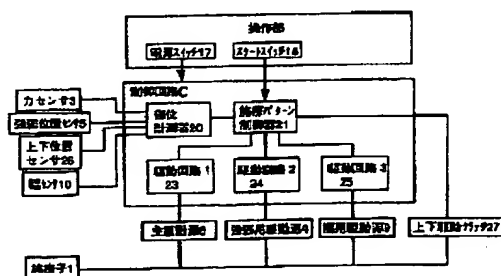
(57) Abstract:

PURPOSE: To massage easily and highly effectively due to an automatic operation for determining a part of a user's body to be massaged and massaging with a pattern which appropriately changes correspondent with the determined part of the user's body.

CONSTITUTION: A massaging apparatus comprises a massaging element 1, a vertical positioning sensor 26 for detecting vertical positioning of the massaging element 1, a pressure detecting means 3 for detecting pressure applied to the body of a user by the massaging element 1, and a controlling means C. When the massaging element 1 is moved by a moving means, data on a shape of the user's body is obtained based on data on pressure outputted from the pressure detecting means 3 and data on vertical positioning of the massaging element 1 outputted from the vertical positioning sensor 26. Based on the obtained data on a shape of the user's body, the controlling means C determines a part of the user's body to be massaged by pushing the massaging element 1, and controls patterns of pressure applied by the massaging element 1 depending on the determined part of the user's body to be massaged. When a part of the user's body to be massaged is determined, pressure with a pattern which appropriately changes depending on

the determined part of the user's body is applied to the part of the user's body by the massaging element 1.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 人体の施療部位を押圧して施療動作を加える施療子と、この施療子に上記施療動作を行わせる駆動手段と、施療子を人体の上下方向に移動させて施療部位を変更する移動手段と、施療子の人体押圧方向への位置調整を行う強弱調整手段とを備えるとともに、施療子の上下位置検出を行う上下位置センサと、施療子が人体に加える押圧力を検出する押圧力検出手段と、移動手段で施療子を移動させた時の押圧力検出手段で検出される押圧力情報と上下位置センサによる上下位置情報とから得られる人体外形状データから施療子が押圧力を加えている施療部位を特定するとともに施療部位に応じて施療子によって加える押圧力の変化パターンを制御する制御手段とを備えていることを特徴とするマッサージ機。

【請求項 2】 制御手段は、入力された身長データに応じて、予め登録されているとともに部位特定情報を有している複数の基準線の中から適応する基準線を選択し、この選択された基準線と人体外形状データとから施療部位の特定を行うものであることを特徴とする請求項 1 記載のマッサージ機。

【請求項 3】 一对の施療子の間隔を変更する間隔変更手段を備えており、人体外形状データは施療子の間隔が異なる場合の複数組が用いられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のマッサージ機。

【請求項 4】 一对の施療子の間隔を変更する間隔変更手段と、施療子の間隔検出を行う幅センサとを備え、制御手段は上下方向の所定間隔毎に施療子の間隔を変更して押圧力検出手段出力と幅センサ出力とから人体の脊椎位置を検出するとともに検出された脊椎を中心として施療子の間隔方向の位置を決定していることを特徴とする請求項 1 記載のマッサージ機。

【請求項 5】 押圧力検出手段は、施療子を先端に備えたアーム部に設けられた歪みゲージであることを特徴とする請求項 1 記載のマッサージ機。

【請求項 6】 制御手段は、押圧力検出手段で検出される押圧力が一定値となるように強弱調整手段を作動させつつ施療子の上下移動や間隔変更を行って人体外形状データを得ていることを特徴とする請求項 1 または 3 または 4 記載のマッサージ機。

【請求項 7】 制御手段は、基準線と、人体外形状データから得られる外形測定曲線とにおける各変曲点の比較によって、基準線に与えられている部位特定情報を人体外形状データに適用して施療部位の特定を行うものであることを特徴とする請求項 2 または 3 記載のマッサージ機。

【請求項 8】 制御手段は、施療部位の特定情報を記憶する記憶部を備えているとともに、記憶部から呼び出した施療部位の特定情報を、再施療に際して行う原点測定動作によって得た原点位置で修正して再施療を行うものであることを特徴とする請求項 1 記載のマッサージ機。

【請求項 9】 脊椎位置検出は、押圧力検出手段出力と幅センサ出力とから得られる押圧力変化曲線中における左右対称となる付近の変曲点を脊椎位置として検出していることを特徴とする請求項 4 記載のマッサージ機。

【請求項 10】 制御手段は、押圧力検出手段による検出値に基づいて施療子による施療動作における押圧力調整を行うものであるとともに、押圧力調整のための強弱調整手段に対する制御指令を、

$$I = K_p (F_r - F)$$

(I = 指令値、 K_p = 比例ゲイン、 F_r = 目標押圧力、 F = 測定押圧力) で計算することを特徴とする請求項 1 記載のマッサージ機。

【請求項 11】 制御手段は、押圧力検出手段による検出値に基づいて施療子による施療動作における押圧力調整を行うものであるとともに、押圧力調整のための強弱調整手段に対する制御指令を、

$$I = K_p (F_r - F) - K_d (dF/dt)$$

(I = 指令値、 K_p = 比例ゲイン、 F_r = 目標押圧力、 F = 測定押圧力、 K_d = 微分ゲイン) で計算することを特徴とする請求項 1 記載のマッサージ機。

【請求項 12】 制御手段は、押圧力検出手段による検出値に基づいて施療子による施療動作における押圧力調整を行うものであるとともに、押圧力調整のための強弱調整手段に対する制御指令を、

$$I = K_p (F_r - F) - K_v (dX/dt)$$

(I = 指令値、 K_p = 比例ゲイン、 F_r = 目標押圧力、 F = 測定押圧力、 K_v = ダンピングゲイン、 X = 施療子の押圧方向位置) で計算することを特徴とする請求項 1 記載のマッサージ機。

【請求項 13】 制御手段は、押圧力検出手段による検出値に基づいて施療子による施療動作における押圧力調整を行うものであるとともに、押圧力調整のための強弱調整手段に対する制御指令を、

$$I = K_p (F_r - F) - K_d (dF/dt) - K_v (dX/dt)$$

(I = 指令値、 K_p = 比例ゲイン、 F_r = 目標押圧力、 F = 測定押圧力、 K_d = 微分ゲイン、 K_v = ダンピングゲイン、 X = 施療子の押圧方向位置) で計算することを特徴とする請求項 1 記載のマッサージ機。

【請求項 14】 制御手段は、施療部位の硬さを施療子の強弱調整位置と押圧力とから検出し、その硬さに適したゲイン値を選択していることを特徴とする請求項 10 または 11 または 12 または 13 記載のマッサージ機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はマッサージ機、特に施療子を移動させることによって腰から肩まで施療を行うことができるようになってきているマッサージ機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】人体の背面形状は直線ではないために、単純に施療子を上下移動させるだけでは、腰や背、肩といった各施療部位に対して、適切な力で施療することはできない。また、背面形状に合わせた曲線に沿って施療子を上下移動させるとしても、人体の背面形状は個人差があつて様ではないために、やはり各施療部位を適切な力で施療することはできない。

【0003】このために、特開平5-31147号公報には、被施療者の背面に沿って施療子を上下移動させるに際して、施療子が人体を押圧する力の変化を求め、こうして得られた押圧力曲線から人体の各部位の位置を特定し、実際の施療動作を行うにあたっては、各部位に応じた力の施療動作がなされるようにしたものが提供されている。この場合、人体の背面形状に関係なく、腰については強めのマッサージを、首付近については弱めのマッサージをというように、各部位に応じた適切な力での施療動作を行うことができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来例においては、施療子が各部位を押圧する力は夫々の部位に応じたものとされているものの、施療子によって加えられる押圧力の変化パターンは、与える強さに応じて全体がシフトしているだけの同一のものであり、各部位に応じた適切な変化パターンを持つ施療動作がなされているわけではなく、このために、快適で効果的なマッサージが得られるとは言い難いものであった。

【0005】また、上記部位特定と力調節とは上下方向においてなされているだけであり、肩のように幅方向に広がりをもった部位には対応できない。本発明はこのような点に鑑み為されたものであり、その目的とするところは部位の特定を行うとともに特定した部位に応じた適切な変化パターンを持つ施療動作が自動でなされるために、きわめて効果的なマッサージを簡便に得ることができるマッサージ機を提供するにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】しかし本発明は、人体の施療部位を押圧して施療動作を加える施療子と、この施療子に上記施療動作を行わせる駆動手段と、施療子を人体の上下方向に移動させて施療部位を変更する移動手段と、施療子の人体押圧方向への位置調整を行う強弱調整手段とを備えるとともに、施療子の上下位置検出を行う上下位置センサと、施療子が人体に加える押圧力を検出する押圧力検出手段と、移動手段で施療子を移動させた時の押圧力検出手段で検出される押圧力情報と上下位置センサによる上下位置情報とから得られる人体外形形状データから施療子が押圧力を加えている施療部位を特定するとともに施療部位に応じて施療子によって加える押圧力の変化パターンを制御する制御手段とを備えていることに主たる特徴を有している。

【0007】

【作用】本発明によれば、人体外形形状データから部位が特定された時、施療子はその部位に適した変化パターンの押圧力を部位に加えるために、腰なら腰、肩なら肩に適した力の変化のある施療動作がなされるものである。この時の部位の特定は、入力された身長データに応じて、予め登録されているとともに部位特定情報を有している複数の基準線の中から適応する基準線を選択し、この選択された基準線と人体外形形状データとから行うことで、正確な部位特定を容易に行うことができる。

10 【0008】また、一对の施療子の間隔を変更する間隔変更手段を備えたものであれば、人体外形形状データとして施療子の間隔が異なる場合の複数組を用いることで、体形の差の影響を受けない正確な部位特定を行うことができる。そして、上下方向の所定間隔毎に施療子の間隔を変更して押圧力検出手段出力と幅センサ出力とから人体の脊椎位置を検出して、検出された脊椎を中心として施療子の間隔方向の位置を決定すれば、脊椎の両側に所定の距離で位置している「ツボ」を確実に施療することができるものとなる。

20 【0009】また、押圧力検出手段として、施療子を先端に備えたアーム部に設けられた歪みゲージを用いれば、押圧力の測定精度を高くすることができる。更に、上記人体外形形状データを得るにあたっては、押圧力検出手段で検出される押圧力が一定値となるように強弱調整手段を作動させつつ施療子の上下移動や間隔変更を行って人体外形形状データを得るならば、人体外形形状データを簡便に得ることができ、基準線と、人体外形形状データから得られる外形測定曲線とにおける各変曲点の比較によって、基準線に与えられている部位特定情報を人体外形形状データに適用して施療部位の特定を行う時、部位の特定を簡便に行うことができる。

30 【0010】施療部位の特定情報を記憶する記憶部を設けて、記憶部から呼び出した施療部位の特定情報を、再施療に際して行う原点測定動作によって得た原点位置で修正して再施療を行うならば、再施療の際に部位の特定のための動作を簡略化することができる。また、前記脊椎位置検出を、押圧力検出手段出力と幅センサ出力とから得られる押圧力変化曲線中における左右対称となる付近の変曲点を求めることで行うならば、脊椎位置検出を簡便に行うことができる。

40 【0011】押圧力検出手段による検出値に基づいて施療子による施療動作における押圧力調整を行うにあたり、押圧力調整のための強弱調整手段に対する制御指令を、

$$I = K_p (F_r - F)$$

(I = 指令値、K_p = 比例ゲイン、F_r = 目標押圧力、F = 測定押圧力) で計算すれば、押圧力検出手段による押圧力検出結果から上記指令値を一義的に決定することができ、

$$50 \quad I = K_p (F_r - F) - K_d (dF/dt) \quad (K_d$$

＝微分ゲイン）で計算するならば、被施療者の身体の動きに対して押圧力の変化が少なくて常に目標押圧力を保つものとすることができ、

$$I = K_p (F_r - F) - K_v (dX/dt)$$

（ K_v ＝ダンピングゲイン、 X ＝施療子の押圧方向位置）で計算すれば、被施療者の身体の急激な動きに対して目標押圧力を保つために施療子が大きく飛び出してしまふことを防ぐことができる。もちろん、

$$I = K_p (F_r - F) - K_d (dF/dt) - K_v (dX/dt)$$

で計算してもよく、このようなゲインの値の選択にあたり、施療部位の硬さを施療子の強弱調整位置と押圧力とから検出し、その硬さに適したゲイン値を選択すれば、目標押圧力に対する押圧力のオーバーシュートや振動がなくて快適であるとともに部位の硬さに応じた適切な施療を得ることができる。

【0012】

【実施例】以下本発明を図示の実施例に基づいて詳述する。マッサージ機の機構的な点から説明すると、このマッサージ機は、椅子の背もたれやベッド内に組み込まれるものであって、図2及び図3に示すように、主駆動源6によって回転駆動される主軸60に偏心且つ傾斜した内輪61が取り付けられ、この内輪61の外周にはアーム63を突出させた外輪62が遊転自在に配設され、上記アーム63の先端にローラ状の施療子1が設けられたもので、上記外輪62には自在継手を介してリンク65の一端が連結されており、リンク65の他端には自在継手を介して連動リンク66の一端が連結されている。そして軸67によって回転自在に支持された連動リンク66の他端は、強弱用駆動源4の回転によって移動する可動体68が連結されている。

【0013】今、主駆動源6によって主軸60及び内輪61を回転させればリンク65によって動きが制限されている外輪62から突設されたアーム63先端の施療子1は、図3に矢印で示すモミマッサージに適した動きを行う。また強弱用駆動源4で可動体68を移動させれば、連結リンク66とリンク65とを介して外輪62が内輪61の回りを回転し、施療子1が人体を押圧する方向である図中A方向に施療子1を移動させ、モミマッサージの際の強弱調節を行う。

【0014】また、施療子1は、図2に示すように左右一対設けられており、両施療子1、1の間隔を、幅用駆動源9による幅送りねじ8の回転で変更することができる。さらに、主駆動源6から主軸60に至る動力伝達経路中には上下駆動クラッチ27が配されており、この上下駆動クラッチ27を接続すれば、上下用ピニオン11が回転して、主軸60及び施療子1を人体の背面に沿った上下方向に移動させる。

【0015】更に、強弱用駆動源4による施療子1の前後位置は、強弱位置センサ5によって検出することがで

きるようになっており、一対の施療子1、1の間隔は幅センサ10で、施療子1の上下位置は上下位置センサ26によって検出することができるようになっている。そして、施療子1が施療部位に加えることになる押圧力は、施療子1にかかる負荷の大小として検出することができ、この場合、施療子1そのものに押圧力検手段を設けるのが最も好ましいわけであるが、上記機構のマッサージ機では、施療子1がアーム63先端に回転自在に設けられており、押圧力検出のための力センサ3を施療子1に設けるとともにこの部分で押圧力を測定することは困難であるために、ここでは施療子1に負荷がかかった時に撓むことになる金属製アーム63に力センサ3を設けるものとし、また力センサ3として、アーム63に貼り付ける歪みゲージを用いている。アーム63に対する歪みゲージである力センサ3の取り付けにあたっては、アーム63の周囲に複数個の力センサ3を配置して、アーム63にかかる曲げ及び圧縮を共に測定することができるようにしておくことが最も好ましいが、曲げ応力のみを測定することができる力センサ3を取り付けたものであってもよい。また、歪みゲージを設ける場合、ブリッジ及びアンプに接続することが必要となるが、アーム63が上記のような動作を行うことから、同じくアーム63に貼り付けるフレキシブルプリント基板上の印刷回路で配線を行うことでコンパクトにまとめている。

【0016】尚、力センサ3は、一対の施療子1、1のいずれか一方のアーム63に設けるようにしてもよいが、図28に示すように、左右一対の施療子1、1の各アーム63、63に設けて、各施療子1、1による押圧力を共に測定することができるようにしてもよい。もっとも、前記機構では、施療子1、1の動作制御を個別に行うことができないために、各力センサ3、3から得られる各施療子1、1毎の押圧力うちの大きい方の値を検出値として用いている。両押圧力の平均値、または最小値を用いてもよく、更に施療子1、1の動作制御を個別に行える機構を有するものであれば、各施療子1毎の個別検出を行ってもよい。上記力センサ3で検出される押圧力信号は、強弱位置センサ5から出力される強弱位置情報や、上下位置センサ26から出力される上下位置情報、そして幅センサ10から出力される間隔情報とともに、制御回路Cにおける部位計測器20に送られる。

【0017】制御回路Cは、図1に示すように、上記部位計測器20と、施療パターン制御器21、そして各駆動源6、4、9のための駆動回路23、24、25とからなるもので、前記上下駆動クラッチ27が接続されている他、電源スイッチ17及びスタートスイッチ18を備えた操作部が接続されたもので、電源スイッチ17が投入されるとともに、スタートスイッチ18が投入されたならば、図4に示すように、まず部位の計測動作を実行させ、その後、実際の施療動作を実行させる。

【0018】部位の計測動作について説明すると、図5

に示すように、まず所定の目標押圧力 f を設定するとともに、施療子 1 を上下方向における原点位置に復帰させ、この位置において目標押圧力 f が力センサ 3 で検出されるように強弱用駆動源 4 を駆動して、目標押圧力 f と同じ力が力センサ 3 で得られた時、この時の強弱位置センサ 5 によって得られるところの強弱位置と上下位置センサ 2 6 で得られる上下位置とを記憶する。次いで、所定の量だけ施療子 1 を下方（または上方）に移動させ、その位置においても目標押圧力 f と同じ力が力センサ 3 で得られる時の強弱位置と上下位置とを記憶する。この動作を予め設定されている測定範囲内において行い、次いで上下位置と強弱位置の関係である人体外形形状データを、図 7 に示すように、グラフ化し、ここからどの上下位置がその被施療者のどの部位となっているかを特定する部位の決定を行う。なお、図 7 において X 1 は首、X 2 は肩、X 3 は腰、X 4 は尻を示す。

【0019】そして、部位の決定がなされたならば実際の施療動作に移るものであり、この時、制御回路 C は、予め設定されている順序で施療子 1 が上下に移動して施療部位を順次移行させていく場合はもちろん、被施療者による手動指示によって施療子 1 が特定の上下位置に置かれてこの位置で施療動作を行う場合も、図 6 に示すように、施療子 1 がどの上下位置 X にあるかを上下位置センサ 2 6 によって得るとともに、得られた上下位置 X が前述のようにして決定された各部位 X 1, X 2, X 3, X 4 のうちのいずれの付近にあるかによって、予め施療パターン制御器 2 1 に設定してあるたとえば図 8 に示すパターン 1 ～パターン 4 のうちのいずれかの変化パターンで押圧力が変化する施療動作を施療子 1 に行わせる。これらパターン 1 ～パターン 4 が各部位に対して夫々適切で且つ効果的なマッサージ効果を得られるものとしてあるのはもちろんである。なお、主駆動源 6 による施療子 1 の駆動だけではほぼ一定の変化パターン（パターン 1 に類似した変化パターン）しか得られないことから、強弱用駆動源 4 を主駆動源 6 に同期させて作動させることでこれら変化パターンを有する施療動作を施療子 1 に行わせている。

【0020】ここにおいて、前記部位の計測情報をグラフ化することで得られた曲線からどの上下位置がその被施療者の首 X 1、肩 X 2、腰 X 3 及び尻 X 4 位置にあたるかを決定することについては種々の方法が考えられるが、ここでは図 9 のフローチャートで示すようにして決定している。すなわち、施療子 1 の上下位置と強弱位置の関係で表される複数の基準線を登録してある。この基準線は形状との関連付けで予め部位が定位されたもので、被施療者によって身長や体形、座高等が異なるとともに、これらの違いを単一の基準線に収束させてしまうことは困難であることから、複数の基準線を身長によって分類してある。

【0021】そして、上記測定にあたり、被施療者が自

身の身長を入力すれば、たとえば身長 160 cm 未満の場合の基準線群 A、身長 160 cm 以上 170 cm 未満の場合の基準線群 B、身長 170 cm 以上の場合の基準線群 C の中から、その人の身長に合った基準線群（165 cm であれば基準線群 B）が選択（図 10 (a)）され、さらに基準線群を構成する複数の基準線（基準線群 B を構成する基準線 X, Y）の中から、前記グラフ化によって得られた測定曲線に強弱位置の変動幅が最も近いもの（図 10 (b) に示すものでは基準線 X）が選択され、次に、選択された基準線 X と測定曲線の両変曲点 a, b の差 c をとって、この差 c だけ基準線 X をずらすことで両変曲点 a, b を重ねる。この結果、基準線 X において予め定位されている X 1, X 2, X 3 の該当位置は、図 10 (c) に示すように、測定曲線上において、 $X 1 + c$, $X 2 + c$, $X 3 + c$ の上下位置となり、部位の上下位置の決定がなされたことになる。

【0022】ところで、同一の被施療者に対してマッサージを行うにあたっては、その都度上記部位の計測動作を行ってはいは時間の無駄が多い。一方、前回の部位の計測動作で得た部位情報をそのまま用いることは、被施療者が椅子に前回と全く同じ姿勢で座っているかどうか不明であることから問題がある。このために、マッサージ機の制御回路 C に、部位の計測動作で得た部位情報を被施療者番号と対応させて記憶する記憶部を設けておくとともに被施療者番号の入力によってその被施療者の前回測定時の部位情報を読み出せるようにしてある。そして、この場合は前述の計測動作は行わないものの、図 11 に示すように、被施療者の肩位置の検出動作を行って、この検出動作で得られた肩位置と、上記部位情報における肩位置との比較を行い、両者の差から部位情報の修正を行って、修正後の部位情報をもとに、前記変化パターンの異なるパターンの施療動作を各部位に応じて行うようにしてある。

【0023】この時の肩位置検出動作は、まず施療子 1 を上下移動範囲における上限まで移動させるとともに、一対の施療子 1, 1 の間隔を所定の値（たとえば最大）とし、更に所定の強弱位置まで施療子 1 を突出させる。この状態で施療子 1 を下方へ移動させていくとともに、この時の力センサ 3 から得られる押圧力が設定値以上となった時点での上下位置 X_m を肩位置とする。上記部位情報の修正は、図 12 に示すように、この X_m の上下位置を修正後の肩位置とするとともに、 $X 2 - X_m$ の値で X 1, X 3 を修正することで行うわけである。

【0024】以上の実施例では、一対の施療子 1, 1 の間隔がある幅である時の上下方向のデータから部位の決定を行っているが、この上下方向のデータを、施療子 1, 1 の間隔を変更した状態でも求めて、2 組以上の上下方向データを基に部位決定を行えば、更に正確な部位決定を行うことができるものとなる。たとえば、図 13 に示すように、一対の施療子 1, 1 の間隔を W 1 とした

状態と、W2とした状態とで、前述の部位計測動作を行う。また、基準線も、図14に示すW1に応じた身長区分毎の基準線群A1、B1、C1と、図15に示すW2に応じた身長区分毎の基準線群A2、B2、C2とを用意しておき、それぞれで部位の決定を行う。このようにすれば、たとえば被施療者の体格が無で肩である場合と、怒り肩である場合とを区別することができ、被施療者の体形が異なっている場合でも各部位の上下位置、特に肩位置の特定を正確に行うことができるものとなる。図13(b)中の枠で囲んだ部分は施療可能範囲を示している。

【0025】部位の決定にあたっては、図16及び図17に示す動作を行わせることで、脊椎Sの位置を特定して、脊椎Sの両側に脊椎Sから所定の距離のところ位置している上下方向に並んだ各「ツボ」を正確にマッサージすることができるものとなる。すなわち、押圧力が一定となるように制御した状態で、施療子1を幅方向に移動させる動作と、上下方向に微小移動させる動作とを交互に行い、各幅方向移動の際の幅位置に対応した強弱位置を記憶していく。脊椎Sの部分に施療子1が横切る時、強弱位置の変化曲線に変曲点が生じることから、各幅方向移動の際の変化曲線(図18に示すa~e)の左右対称となっている変曲点をつなぐ線を脊椎Sとして認識するとともに脊椎Sの位置を特定することができるものであり、「ツボ」は上述のようにこの脊椎Sの両側に所定の距離のところにあることから、この距離情報を予め制御回路Cに持たせておくことにより、脊椎Sが図示例のように側湾している被施療者に対しても、脊椎Sの両側の「ツボ」を正確に施療することができる。なお、上記変化曲線に変曲点が複数ある場合は、幅方向中央に近いところにある変曲点を選択する。

【0026】押圧力の変化パターン(施療パターン)を各部位毎に異ならせて施療子1に施療動作を行わせるにあたっては、前述のように、主駆動源6に加えて強弱用駆動源4も作動させているのであるが、各部位毎に予め定めてあるパターンとなるように押圧力を変化させるにあたっては、力センサ3で測定される測定押圧力をフィードバックさせつつ強弱用駆動源4の駆動制御を行っている。

【0027】この駆動制御は、強弱用駆動源4に与える指令値(電流値もしくは電圧値)をI、目標押圧力をF_r、力センサ3で測定される測定押圧力をFとする時、図19にも示すように、

$$I = K_p (F_r - F) \quad (K_p = \text{比例ゲイン})$$

を計算して決定している。比例ゲインK_pの決め方として、たとえば予め設定している目標押圧力F_rに早く追従する施療をさせたい時には、比例ゲインK_pを大きく設定し、即応性が多少悪くても目標押圧力F_rを越えない押圧力になる施療が適している時には、比例ゲインK_pを小さく設定する。図20に比例ゲインK_pの大小に対する押圧力変化の違いを示す。比例ゲインK_pの

値を各部位毎に異ならせることで、異なった変化パターン(施療パターン)が得られるわけである。

【0028】上記比例ゲインK_pに加えて、微分ゲインK_dをパラメータとして加え、

$$I = K_p (F_r - F) - K_d (dF/dt)$$

を計算して図21に示すように強弱用駆動源4の制御を行うならば、比例ゲインK_pの値が同じでも、微分ゲインK_dの値を小さく設定した時には図22(a)に示すように押圧力に細かい変化が多くなるのに対して、微分ゲインK_dの値を大きく設定した時には押圧力の変化が抑制されることになるために、同図(b)のように、押圧力変化がなだらかなものとなり、この結果、被施療者が身体を動かしても、被施療者が感じる押圧力の変化は小さくなり、快適な施療動作を得られることになる。この場合、測定押圧力Fの微分値が必要となるわけであるが、これは測定押圧力検出信号を微分する微分回路を用いて得たり、測定押圧力検出信号を数値微分することで得ることができる。本実施例では、施療パターン制御器21において数値微分を行うことで微分値を得ている。

20 【0029】微分ゲインK_dに代えて、ダンピングゲインK_vを用い、図23に示すように、

$$I = K_p (F_r - F) - K_v (dX/dt)$$

(X=施療子の押圧方向位置)を計算して強弱用駆動源4の制御を行ってもよい。そして、比較的硬い施療部位に対しては、図24(a)に示すように、ダンピングゲインK_vを小さく設定し、比較的柔らかい施療部位に対しては同図(b)に示すように、ダンピングゲインK_vを大きく設定することで、夫々好ましい押圧力変化を得ることができる。また、このようなダンピングゲインK_vを制御要因のパラメータとして採用する時、被施療者の身体の急激な動きに対して、目標押圧力を保つために施療子1が大きく飛び出してしまうことがなくなるものであり、快適な施療パターンを得ることができるものとなる。この場合、施療子1の押圧方向についての動作速度が必要となるが、強弱位置センサ5からの位置信号の微分回路または数値微分による微分値を用いる他に、速度センサを付加してこの速度センサの出力を用いてもよい。

40 【0030】そして、上述したところの比例ゲインK_p、微分ゲインK_d及びダンピングゲインK_vの3つを共にパラメータとして採用し、図25に示すように、

$$I = K_p (F_r - F) - K_d (dF/dt) - K_v (dX/dt)$$

を計算して強弱用駆動源4の駆動制御を行ってもよいのはもちろんである。これらゲインK_p、K_d、K_vの値は、被施療者の各部位や個人差によって予め設定しておく他に、図26に示すように、施療を行う部位の硬さ測定動作をまず行って、こうして得た硬さに応じて、図27に示すように目標押圧力を変更し、更にたとえば表1に示すようなテーブルに基づき各ゲインK_p、K_d、K

vを決定すれば、ある部位の硬さの個人差の影響を受けることなく、適切な施療動作を得られることになる。 * 【0031】

【表1】

部位	硬さ	比例ゲイン Kp	微分ゲイン Kd	ダンピングゲイン Kv
肩	硬い	Kp1	Kd1	Kv1
	柔らかい	Kp2	Kd2	Kv2
腰	硬い	Kp3	Kd3	Kv3
	柔らかい	Kp4	Kd4	Kv4

【0032】硬さ測定は、その部位の施療開始時に一度だけ行うほかに、施療中に逐次硬さ測定を行ってそれに応じて各ゲインKp, Kd, Kvを変化させてもよい。この場合、その部位の凝りのほぐれに応じた施療動作が可能となる。なお、部位の硬さは、施療子の強弱調整位置と押圧力とから検出することができ、この硬さに対応するゲイン値の決定は、上述した比例ゲインKpのみに応じた制御の場合、比例ゲインKp+微分ゲインKdによる制御の場合、あるいは比例ゲインKp+ダンピングゲインKvによる制御の場合にも適用することができる。更に、各ゲインKp, Kd, Kvの値は、施療中に被施療者が適宜スイッチまたはボリューム等によって選択することができるようにしておいてもよい。部位の硬さ測定は、一定押圧力で被施療者を押した時の強弱位置センサ5の出力値を、予め測定ある基準体形の場合の値と比較することで行ってもよい。

【0033】以上の実施例においては、部位測定で決定した部位毎に施療子1が異なったパターンで与える施療動作が、モミマッサージである場合について説明したが、叩きマッサージである場合においても、たとえば首に対しては弱くて一定の力でなされる叩きマッサージ、肩に対しては力が徐々に大きくなっては徐々に小さくなる叩きマッサージ、腰に対しては力が漸次大きくなるとともにある程度のところで力が小さくなって再度力が漸次大きくなる周期の叩きマッサージというように、各部位に適したパターンの施療動作を行うようにすることができる。

【0034】

【発明の効果】以上のように本発明においては、人体外形形状データから部位が特定された時、施療子はその部位に適した変化パターンの押圧力を部位に加えるために、腰なら腰、肩なら肩に適した力の変化のある施療動作がなされるものであって、各部位について夫々の確な位置で適切な施療動作がなされることから、きわめて効果的なマッサージを簡便に得ることができるものである。

【0035】この時の部位の特定は、入力された身長データに応じて、予め登録されているとともに部位特定情報を有している複数の基準線の中から適応する基準線を選択し、この選択された基準線と人体外形形状データとか

ら行うようにするならば、高い精度の部位特定を容易に行うことができる。一对の施療子の間隔を変更する間隔変更手段を備えたものであれば、人体外形形状データとして施療子の間隔が異なる場合の複数組を用いるようにすれば、たとえば肩の形状の違いのような体形差の影響を受けない正確な部位特定を行うことができるものとなる。そして、上下方向の所定間隔毎に施療子の間隔を変更して押圧力検出手段出力と幅センサ出力とから人体の脊椎位置を検出し、検出された脊椎を中心として施療子の間隔方向の位置を決定すれば、脊椎の両側の「ソボ」を確実に施療することができるものとなる。この時、押圧力検出手段出力と幅センサ出力とから得られる押圧力変化曲線中における左右対称となる付近の変曲点を求めることで行うならば、脊椎位置検出を簡便に行うことができる。

【0036】上記押圧力検出手段として、施療子を先端に備えたアーム部に設けられた歪みゲージを用いる時、施療子による押圧力の測定精度を高くすることができる。前記人体外形形状データは、押圧力検出手段で検出される押圧力が一定値となるように強弱調整手段を作動させつつ施療子の上下移動や間隔変更を行うことで得るようにすれば、そのデータ収集が簡便となり、基準線と、人体外形形状データから得られる外形測定曲線とにおける各変曲点の比較によって、基準線に与えられている部位特定情報を人体外形形状データに適用して施療部位の特定を行う時、人体外形形状データからの部位の特定を簡便に且つ精度よく行うことができる。

【0037】施療部位の特定情報を記憶する記憶部を設けて、記憶部から呼び出した施療部位の特定情報を、再施療に際して行う原点測定動作によって得た原点位置で修正して再施療を行う時には、再施療の際に部位の特定のための動作を簡略化することができて、施療動作に移るまでの時間の短縮化を図ることができる。押圧力検出手段による検出値に基づいて施療子による施療動作における押圧力調整を行うにあたり、押圧力調整のための強弱調整手段に対する制御指令を、

$$I = Kp (Fr - F)$$

で計算すれば、押圧力検出手段による押圧力検出結果から上記指令値を一義的に決定することができて、各部位

毎の押圧力変化パターンの異なる施療動作を容易に実現することができ、

$$I = K_p (F_r - F) - K_d (dF/dt)$$

で計算するならば、被施療者の身体の動きに対して押圧力の変化が少なく、常に目標押圧力を保つものとする
ことができるために、被施療者にとってより快適な施療が
得られるものとなり、

$$I = K_p (F_r - F) - K_v (dX/dt)$$

で計算すれば、被施療者の身体の急激な動きに対して目
標押圧力を保つために施療子が大きく飛び出してしまう
ことを防ぐことができ、身体にやさしく且つ効果的な
施療動作を得られることになる。

【0038】そして、

$$I = K_p (F_r - F) - K_d (dF/dt) - K_v (dX/dt)$$

で計算して制御する時には、上記の微分ゲイン及びダン
ピングゲインをパラメータとする時の特徴を合わせ持つ
ものとなる。上記ゲインの値の選択にあたり、施療部位
の硬さを施療子の強弱調整位置と押圧力とから検出し、
その硬さに適したゲイン値を選択する時には、目標押
圧力に対する押圧力のオーバーシュートや振動がなくて快
適であるとともに部位の硬さに応じた適切な施療を得る
ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例のブロック回路図である。

【図2】同上の機構の概略図である。

【図3】同上の施療子駆動部分の概略側面図である。

【図4】同上のメインフローチャートである。

【図5】同上の部位計測動作のフローチャートである。

【図6】同上の施療動作のフローチャートである。

【図7】同上の部位計測動作の説明図である。

【図8】(a)～(d)は夫々同上の押圧力の変化パターンの
各例を示すタイムチャートである。

【図9】同上の部位決定動作のフローチャートである。

【図10】(a)～(c)は同上の部位決定動作の説明図であ
る。

10

20

30

*

* 【図11】再施療時の部位計測動作のフローチャートで
ある。

【図12】(a)(b)は同上における部位情報修正動作の説
明図である。

【図13】(a)は施療子間隔の説明図、(b)は施療子の動
作範囲の説明図である。

【図14】(a)(b)は同上の間隔W1に対応する基準線群
の説明図である。

【図15】(a)(b)は同上の間隔W2に対応する基準線群
の説明図である。

【図16】同上の脊椎検出動作のフローチャートであ
る。

【図17】同上の脊椎検出動作の説明図である。

【図18】同上の脊椎検出動作の説明図である。

【図19】押圧力制御の一例のフローチャートである。

【図20】同上による押圧力変化の説明図である。

【図21】押圧力制御の他例のフローチャートである。

【図22】(a)(b)は同上による押圧力変化の説明図であ
る。

【図23】押圧力制御の別の例のフローチャートであ
る。

【図24】(a)(b)は同上による押圧力変化の説明図であ
る。

【図25】押圧力制御の更に他の例のフローチャートで
ある。

【図26】押圧力制御の更に別の例のフローチャートで
ある。

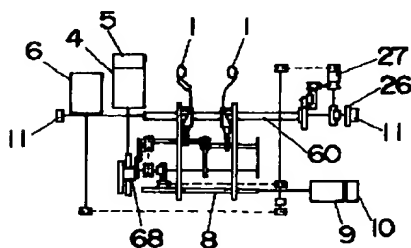
【図27】(a)(b)は同上による押圧力変化の説明図であ
る。

【図28】(a)は力センサと施療子を示す平面図、(b)は
検出押圧力の説明図である。

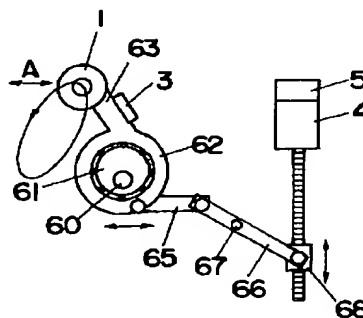
【符号の説明】

- 1 施療子
- 3 力センサ
- C 制御回路

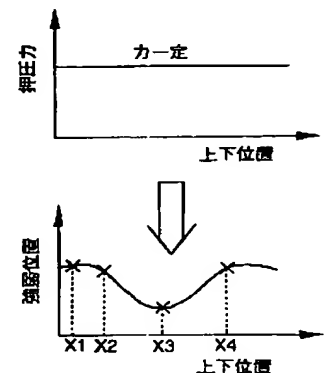
【図2】



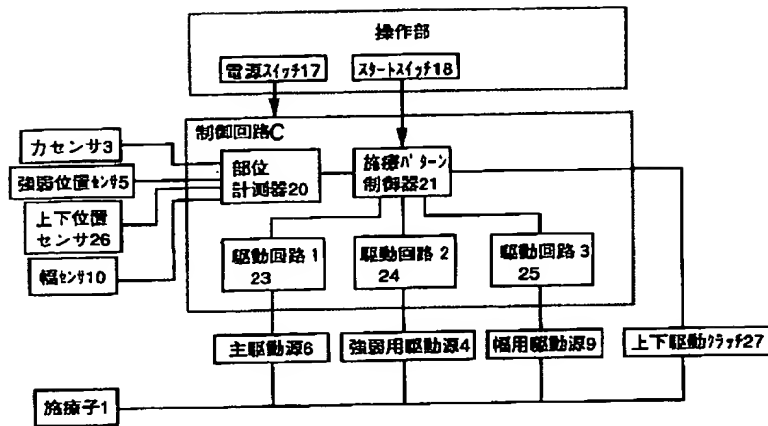
【図3】



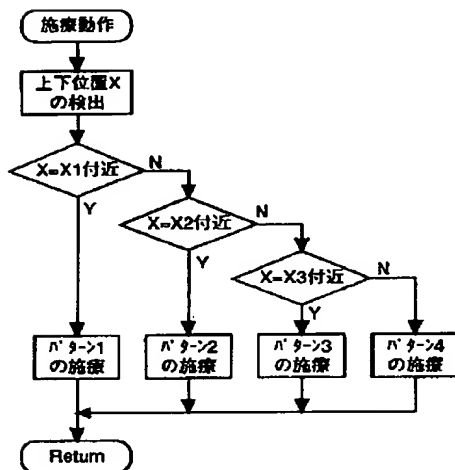
【図7】



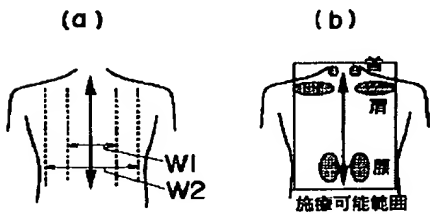
【図1】



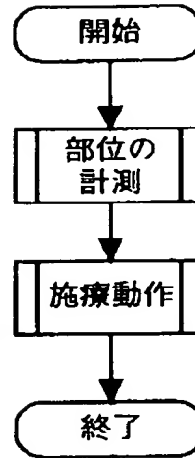
【図6】



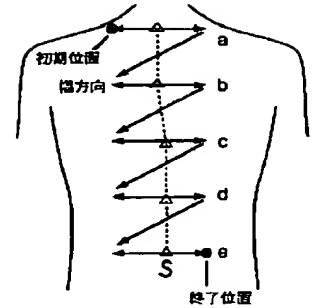
【図13】



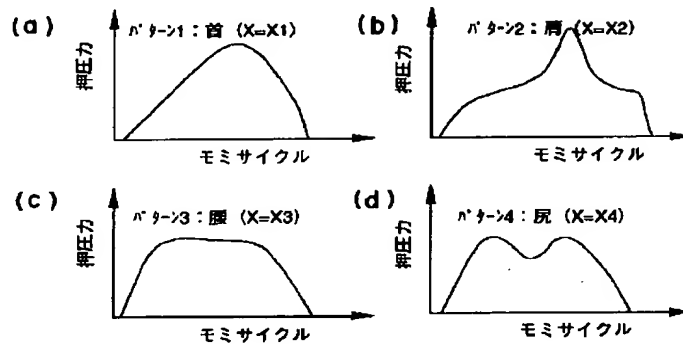
【図4】



【図17】

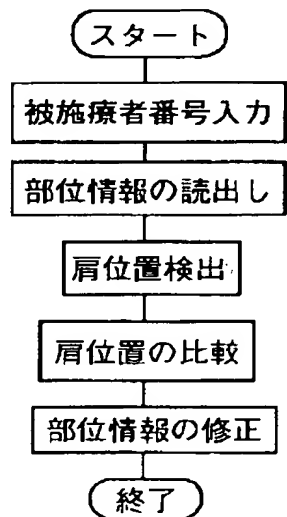
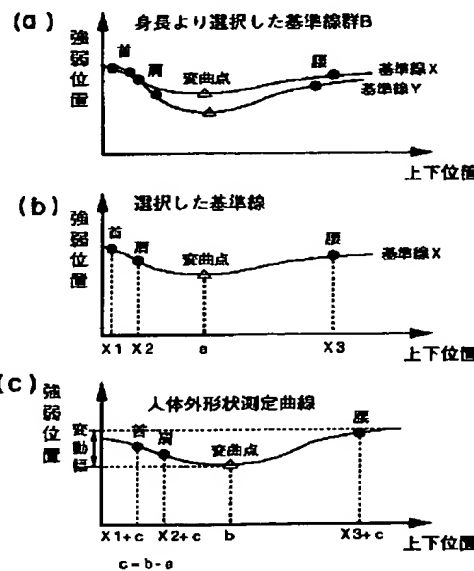


【図8】

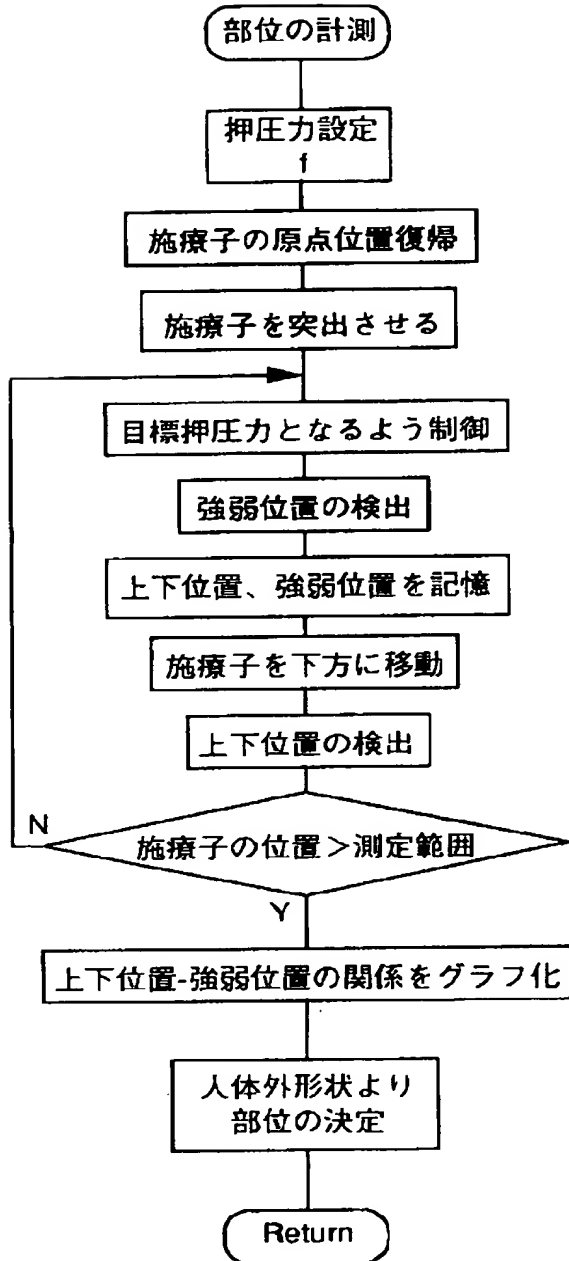


【図10】

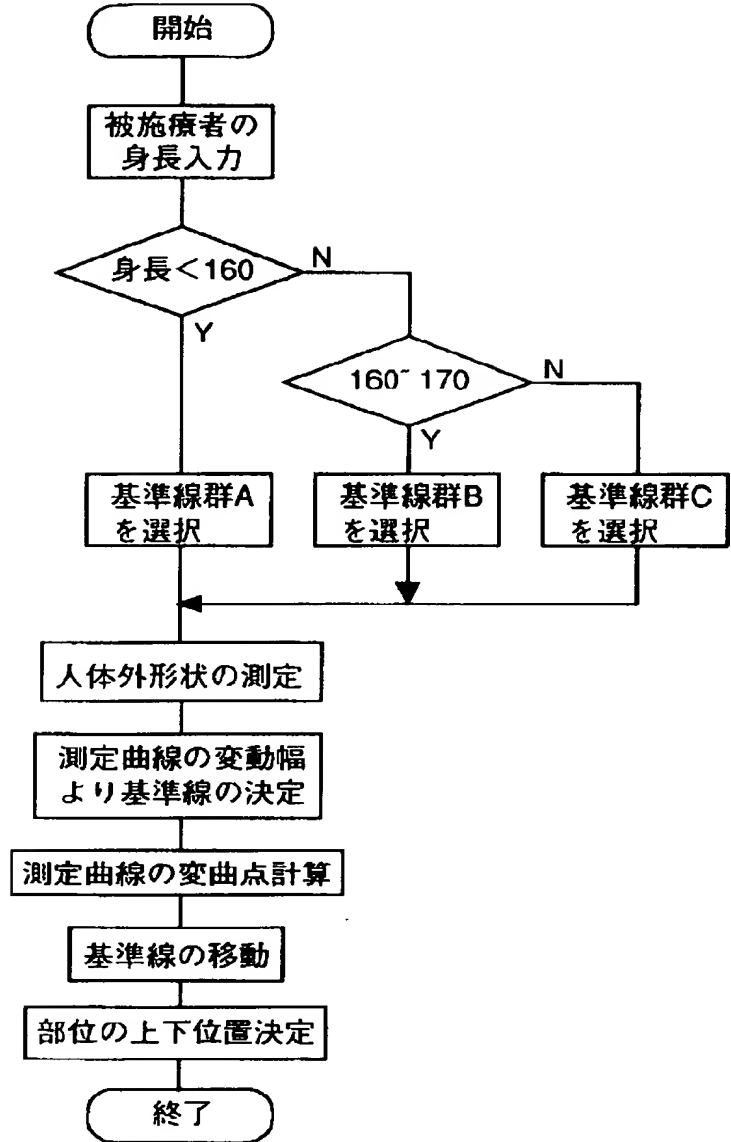
【図11】



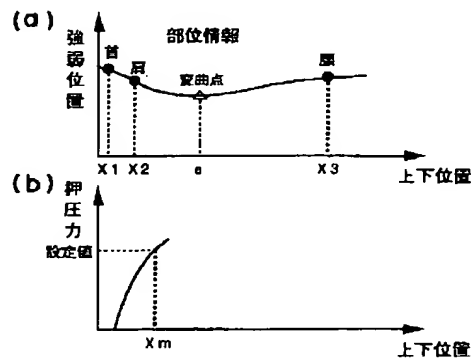
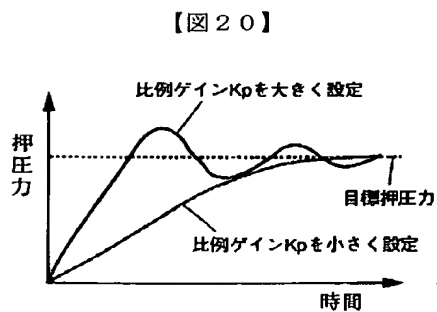
【図 5】



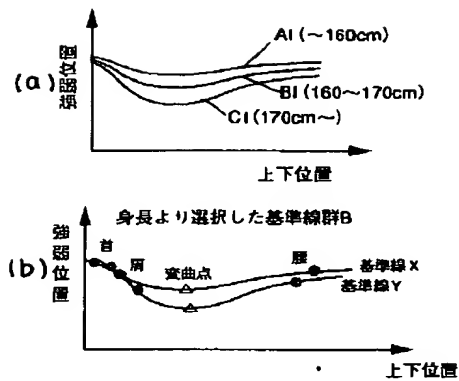
【図 9】



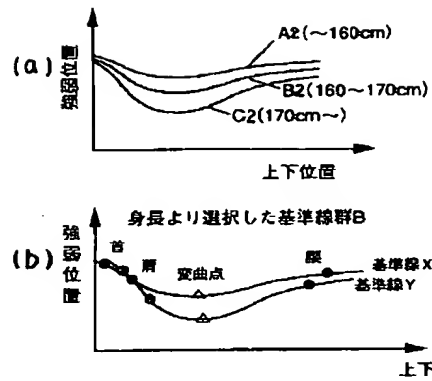
【図 12】



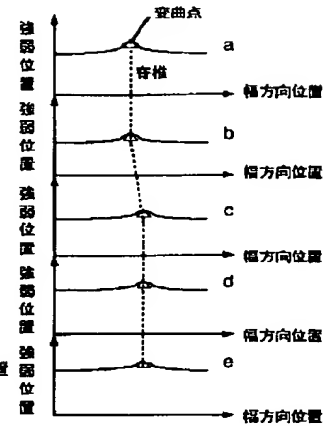
【図14】



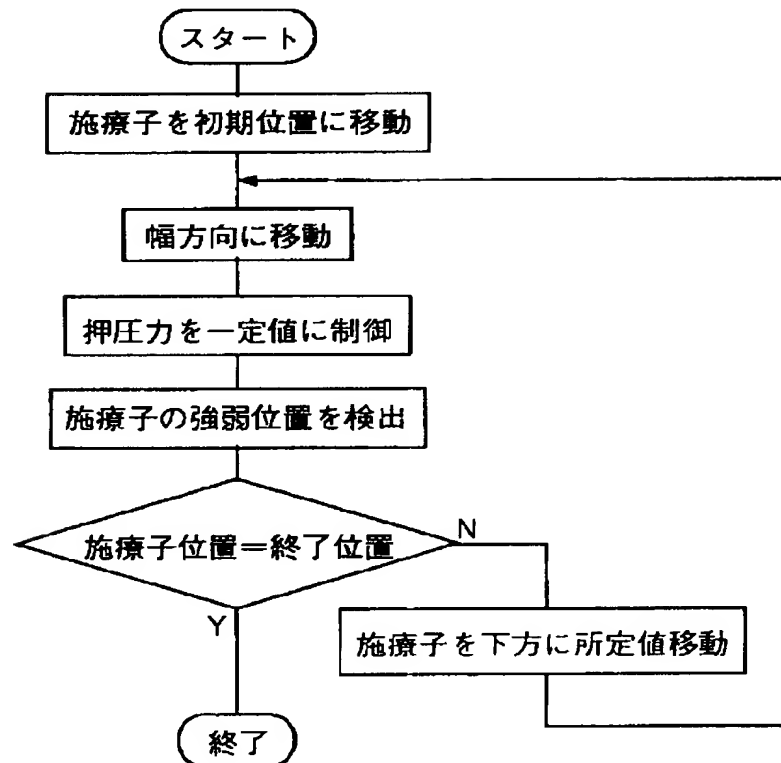
【図15】



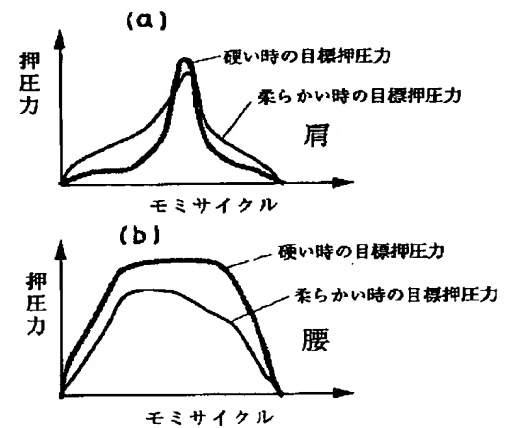
【図18】



【図16】



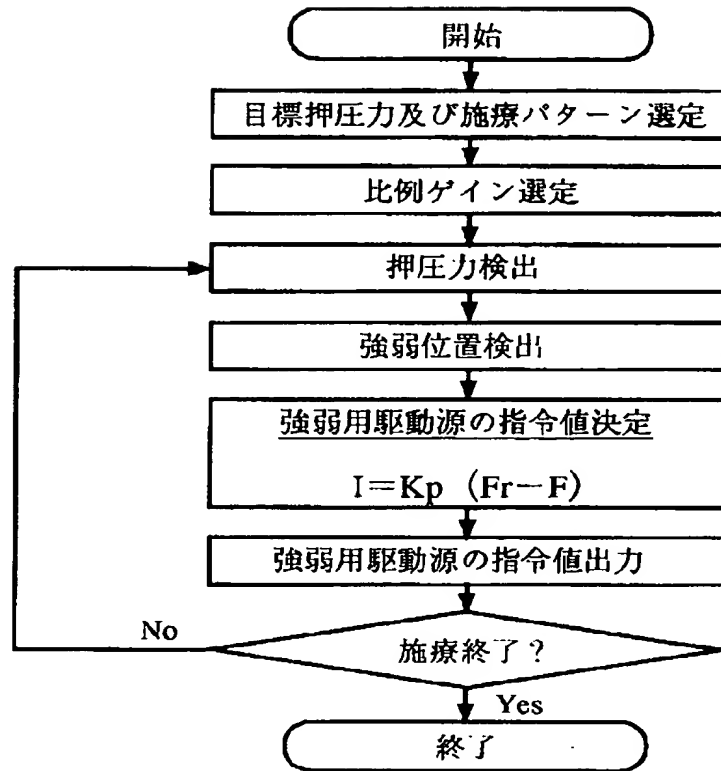
【図27】



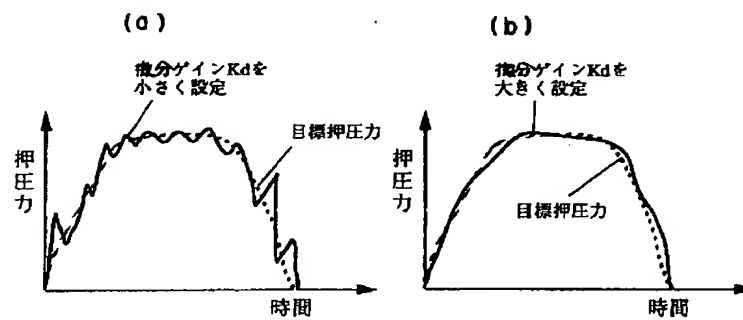
【図28】



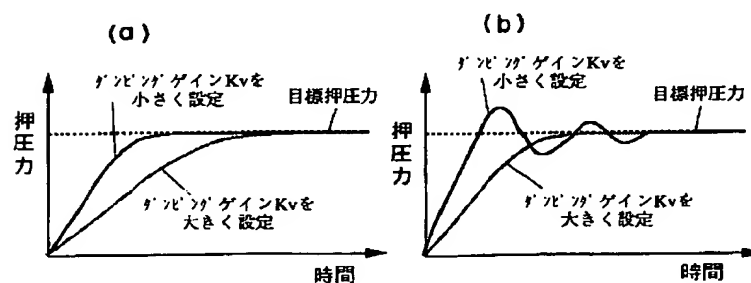
【図 19】



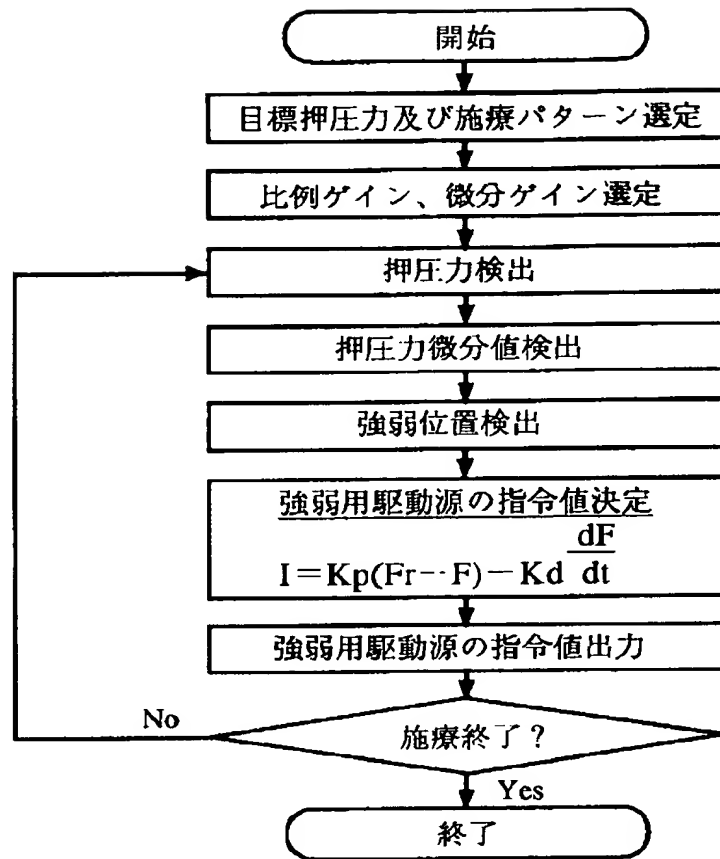
【図 22】



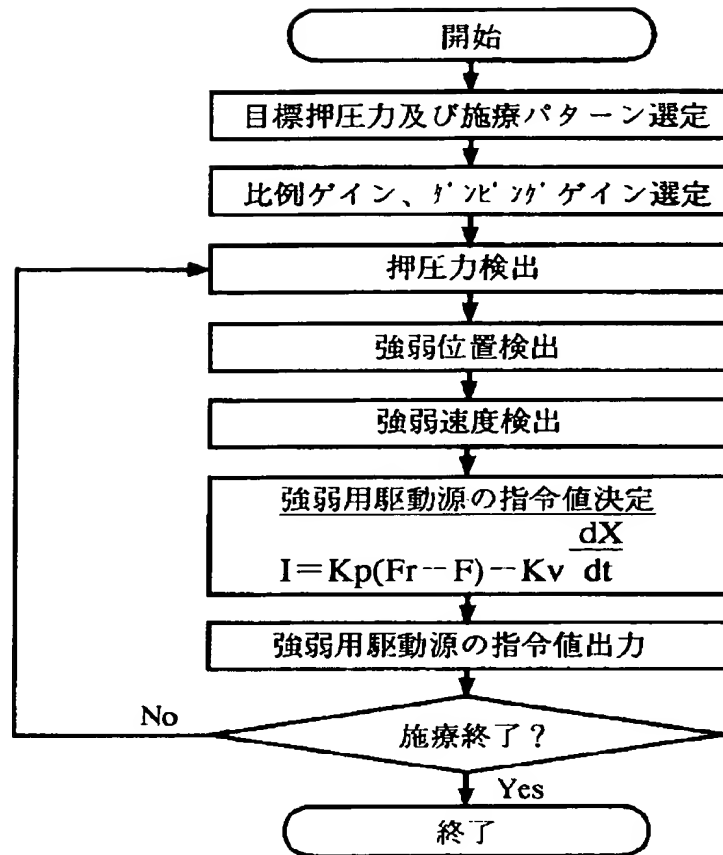
【図 24】



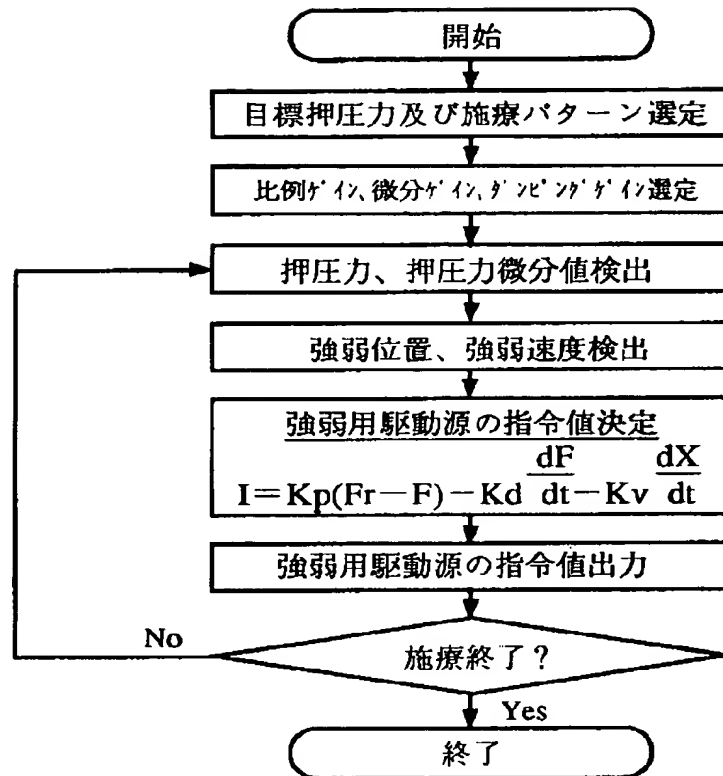
【図 21】



【図 23】



【図 25】



【図26】

